SHILAP Revta. lepid., 39 (153), marzo 2011: 61-73 CODEN: SRLPEF ISSN:0300-5267

Historia natural de *Pyrgus cacaliae* (Rambur, 1839) en la Península Ibérica (Lepidoptera: Hesperiidae)

J. L. Hernández-Roldán, J. C. Vicente & M. L. Munguira

Resumen

Se dan a conocer nuevos datos sobre la biología y la ecología del raro hespérido *Pyrgus cacaliae* (Rambur, 1839) en la Península Ibérica: se citan por primera vez *Geum montanum* L. (Rosaceae) como planta nutricia y *Cotesia sp.* (Hymenoptera) como parasitoide de las larvas. Se muestran y describen los detalles morfológicos del huevo, de la larva de última edad y de la pupa, estudiados con microscopio electrónico de barrido. La distribución geográfica de *P. cacaliae* y *G. montanum* en la Península Ibérica es altamente coincidente, lo que sugiere que ésta es su planta nutricia principal en los Pirineos. Se apunta la posibilidad de que la mariposa pueda aparecer también en la Cordillera Cantábrica y se discute su estatus de conservación en la zona de estudio.
PALABRAS CLAVE: Lepidoptera, Hesperiidae, *Pyrgus cacaliae*, *Cotesia*, *Geum montanum*, biología, conservación, estados inmaduros, morfología, Península Ibérica.

Natural history of *Pyrgus cacaliae* (Rambur, 1839) in the Iberian Peninsula (Lepidoptera: Hesperiidae)

Abstract

We provide new data on the biology and ecology of the rare skipper *Pyrgus cacaliae* (Rambur, 1839) in the Iberian Peninsula: *Geum montanum* L. (Rosaceae) is cited as foodplant for the first time and *Cotesia sp.* (Hymenoptera) as a larval parasitoid. Morphological details studied with the scanning electron microscope are given for the egg, last instar larvae and pupae. The geographic distribution of *P. cacaliae* and *G. montanum* in the Iberian Peninsula are highly coincident, suggesting that this is the main foodplant in the Pyrenees. The possibility that the butterfly could be found in the Cantabrian Mountains is suggested and the conservation status of the butterfly in the study area is discussed.
KEY WORDS: Lepidoptera, Hesperiidae, *Pyrgus cacaliae*, *Cotesia*, *Geum montanum*, biology, conservation, immature stages, morphology, Iberian Peninsula.

Introducción

Pyrgus cacaliae (Rambur, 1839) fue descrita con ejemplares de Isère (Alpes franceses). Los adultos se caracterizan morfológicamente por las diferencias en la genitalia de los machos (RAMBUR, 1839; WARREN, 1926; GUILLAUMIN, 1964; FERNÁNDEZ-RUBIO, 1981) y por la ausencia de la mancha blanca basal en la cara ventral de las alas posteriores, que está presente en todas las demás especies del género.

Es endémica de Europa, encontrándose a grandes altitudes en los Pirineos, Alpes, Cárpatos (Rumania), y en los Balcanes (Bulgaria y Bosnia y Herzegovina) (WARREN, 1926; JONG, 1972; ABADJIEV, 2001; KUDRNA, 2002; GARCIA-BARROS *et al.*, 2004; KOLEV, 2010). En la Península Ibérica

es una especie rara, cuya presencia ha sido registrada únicamente en ocho cuadrados UTM de 10 x 10 km en los Pirineos, siempre por encima de los 2000 m (GARCÍA-BARROS *et al.*, 2004). Se trata de una especie adaptada al frío, cuyas poblaciones son relictas y su distribución actual se encuentra en refugios postglaciales de un área de distribución continua durante las últimas glaciaciones, que abarcaba desde los hielos del norte de Europa hasta los glaciares de los Alpes (JONG, 1972).

En cuanto a su biología, se trata de una especie univoltina, con adultos en una generación anual entre los meses de junio y mediados de agosto, dependiendo de la climatología anual, y que inverna como larva (LSPN, 1999; WAGNER, 2003). Como plantas nutricias de las larvas se han citado en los Alpes de Austria y Suiza: *Potentilla aurea* L., *P. crantzii* (Crantz) Fritsch y *P. erecta* (L.) (Rosaceae) (KAUFFMAN, 1954; LSPN, 1999; WAGNER, 2003; WAGNER, 2006) y en cautividad, *Sibbadia procumbens* L. (Rosaceae) (KAUFFMAN, 1954).

Los estados inmaduros de la especie han sido ilustrados en los Alpes sobre plantas del género *Potentilla* (LSPN, 1999; WAGNER, 2003). En THUST *et al.* (1997) se muestra una fotografía del huevo, tomada con microscopio electrónico de barrido, pero sin una descripción morfológica detallada. El objetivo del presente trabajo es describir el ciclo biológico de *P. cacaliae* en los Pirineos y describir los detalles morfológicos del huevo, de la larva de última edad y de la pupa. Se han utilizado imágenes obtenidas con microscopio electrónico de barrido, que pueden proporcionar una base comparativa más amplia para futuros trabajos taxonómicos.

Material y métodos

Recogida de muestras

La búsqueda de larvas de *Pyrgus cacaliae* se realizó durante el verano de 2007, en dos localidades de los Pirineos españoles donde se habían citado los adultos: Col de Vilac (DANTART, 1988) y Puerto de la Bonaigua (CERVELLÓ, 1988). El trabajo se realizó en hábitats adecuados, sobre especies de plantas rosáceas de los géneros *Potentilla* y *Geum*. La recolección de huevos se llevó a cabo en el verano de 2010, buscando en las hojas de *G. montanum*, siguiendo hembras en la naturaleza hasta que realizaran la puesta y en cautividad dentro de jaulas con la planta nutricia.

Cría

La cría se llevó a cabo en laboratorio en condiciones ambientales (altitud, temperatura) muy diferentes a las de su hábitat natural. Para la alimentación de las larvas se utilizaron dos especies de rosáceas: *Potentilla recta* L. y *Fragaria vesca* L.

Fotografías con microscopio electrónico de barrido

Para la obtención de imágenes de los detalles morfológicos de huevo, larva y pupa, se utilizó el microscopio electrónico de barrido Hitachi S-3000N del Servicio Interdepartamental de Investigación (SIDI) de la Universidad Autónoma de Madrid. En el caso del huevo y la pupa se utilizaron muestras secas. Para la larva, se partió de una muestra conservada en etanol de 70º y se realizó la fijación de tejidos con formaldehído al 1,5%. La posterior deshidratación se llevó a cabo mediante una serie de concentración creciente de etanol hasta el absoluto y la desecación se hizo mediante un aparato de punto crítico. Las muestras secas fueron metalizadas con oro, utilizándose un voltaje de aceleración de 20 kV.

Material estudiado

Pyrgus cacaliae (Rambur, 1839)

España, Lérida, Pallars Sobirà, Puerto de la Bonaigua, Tuc de la Cigalera, 31TCH32, 2.330 m, 12 larvas (L2-L5) sobre *Geum montanum*, 22-VII-2007 (J. Hernández-Roldán y J. C. Vicente leg., 2 ♂♂

ex larva y 3 larvas en coll. J. Hernández-Roldán, 1 ♂ ex larva y 2 larvas en coll. R. Vila); 1 ♂, 8-VII-2010 (J. Hernández-Roldán leg., en coll. J. Hernández-Roldán). Lérida, Valle de Arán, Vielha-Mijarán, Col de Vilac, 31TCH23, 2.324 m, 14 larvas (L3-L5) sobre *G. montanum*, 24-VII-2007 (J. Hernández-Roldán y J. C. Vicente leg., 1 ♂, ex larva y 5 larvas en coll. J. Hernández-Roldán, 3 larvas en coll. R. Vila); 14 huevos sobre *G. montanum*, 6 ♂♂ 2 ♀♀, 10-VII-2010 (J. Hernández-Roldán y J. C. Vicente leg., 6 ♂♂, 2 ♀♀, 6 huevos y 5 larvas L1 en coll. J. Hernández-Roldán).

Cotesia sp. Cameron, 1891 (Hymenoptera)

España, Lérida, Puerto de la Bonaigua, Tuc de la Cigalera, 31TCH32, 2.330 m, 1 ♂, 13 ♀♀ ex *Pyrgus cacaliae* (larva, L5), 22-VII-2007 (J. Hernández-Roldán y J. C. Vicente leg., en coll. National Museums of Scotland (Edinburgh), Natural History Museum (BMNH) (London), Rijksmuseum van Naruurlijke Historie (RMNH) (Leiden), Hungarian Natural History Museum (Budapest) y Russian Academy of Sciences (St. Petersburg)).

Hábitat y Biología

El hábitat de la especie en la zona de estudio lo constituyen prados húmedos de alta montaña con geomorfología glacial y sistemas lacustres sobre rocas graníticas (Fig. 1.A, Fig. 1.B), en altitudes superiores a 2000 m, con presencia de *Geum montanum* (Fig. 1.C, Fig. 1.D). Los huevos son depositados generalmente en el haz de las hojas de la planta (Fig. 2.A) y las larvas eclosionan a los 5-6 días de la ovoposición (Fig. 2.B). Las larvas se refugian en habitáculos formados con hojas de la planta unidas mediante hilos y se alimentan mientras las difíciles condiciones climáticas de la alta montaña se lo permiten. En otoño entran en diapausa e invernan bajo una espesa capa de nieve, volviendo a reanudar su actividad en primavera-verano, después del deshielo, cuando el clima vuelve a ser propicio. Es probable que, debido a el corto periodo favorable, las larvas puedan tardar dos años en completar el ciclo (WAGNER, 2003), lo que explicaría que unos años se encuentren larvas de últimas edades (Fig. 2.C) y apenas se observen adultos, y al año siguiente se vean numerosos adultos, siendo difícil encontrar larvas desarrolladas.

A partir de las larvas se han obtenido parasitoides de una especie nueva para la ciencia, aún no descrita, del género *Cotesia* (Hymenoptera: Braconidae, Microgastrinae) (Fig. 2.D) (M. Shaw com. pers.). La fase de pupa (Fig. 2.E, Fig. 2.F) tiene una duración de entre 10 y 12 días (en crías controladas en laboratorio), tras los cuales emergen los adultos que se alimentan del néctar de las flores de plantas presentes en su hábitat (*Ranunculus sp.*, *Geum montanum*) y copulan (Fig. 3). El periodo de vuelo de los adultos es muy variable, dependiendo de la climatología, y abarca desde finales de junio hasta comienzos de agosto.

Morfología de los estados inmaduros

HUEVO (Fig. 2.A, Fig. 4)

Tiene un color blanquecino cuando está recién puesto (Fig. 2.A), tornándose anaranjado a las 24-48 horas. Su forma es esférica con depresiones en la base y área anular (Fig. 4.A, Fig. 4.B). Su diámetro es de 0,79 ± 0,02 mm (n=5) y su altura de 0,62 mm (n=1). La superficie del corion tiene numerosos poros (Fig. 4.C) y todo el huevo está cubierto por costillas radiales e interradiales que forman celdillas (Fig. 4.C), normalmente de forma rectangular y de aproximadamente 70 x 40 µ. En las zonas en que dos costillas confluyen en una, en las proximidades de la zona anular, las celdillas tienen forma pentagonal. Los aeropilos (Fig. 4.C) se sitúan sobre las costillas radiales, en la zona de confluencia con las costillas transversales. En la zona ecuatorial del huevo hay 25-26 costillas radiales (n=5), de las cuales, 17-19 llegan a la zona anular (Fig. 4.D). Éstas no son muy altas (4 µ), aunque tienen mayor altura que las costillas transversales. En la zona anular del huevo (Fig. 4.B, Fig. 4.E) se encuentra la roseta micropilar con 10-11 celdillas petaloideas de forma poligonal. Rodeando a la roseta micropilar se encuentran

tres o cuatro series de celdillas, que suman un total de 59-62. La depresión micropilar es pentagonal, y en sus ángulos se abren 4-5 orificios micropilares (n=5, Fig. 4.F).

LARVA DE ÚLTIMA EDAD (L5, Fig. 2.C, Fig. 5)

La cápsula cefálica tiene una anchura de 2,69 mm (n=1), su superficie es reticulada y está cubierta por numerosas sedas largas y unas pocas más cortas, ambas lisas y finas (Fig. 5.A). Detrás de la cápsula cefálica se sitúa el collar, con sedas de diferentes tamaños y superficie lisa (Fig. 5.A). La cutícula de la larva posee relieves de forma estrellada (Fig. 5.B). En cada uno de los segmentos torácicos y abdominales, en la zona subdorsal, se encuentra una formación con forma de tonel característica que no había sido descrita con anterioridad (Fig. 5.B, Fig. 5.C). Además las zonas dorsal y subdorsal presentan algunas sedas largas y finas y un número mayor de otras más cortas y con el extremo en forma de corona. Ambos tipos de sedas tienen la base redondeada (Fig. 5.B, Fig. 5.D). Los espiráculos (Fig. 5.E) se sitúan entre la zona subdorsal y lateral de cada uno de los segmentos abdominales y en el primer segmento torácico, siendo de mayor tamaño los del último segmento abdominal y los torácicos. La superficie interna de los espiráculos tiene papilas filiformes. La placa anal (Fig. 5.F) presenta una superficie más lisa que el resto de la cutícula y tiene numerosas sedas con el extremo en forma de corona, unas más cortas y otras más largas.

PUPA (Fig. 2.E, Fig. 2.F, Fig. 6)

Es fusiforme y tiene un tamaño entre 14,2 y 17,3 mm (n=3). La cutícula es lisa, de color gris oscuro o negro y está recubierta por ceras que le dan un aspecto pruinoso de color gris claro (Fig. 2.E, Fig. 2.F). Presenta dos tubérculos mesotorácicos situados uno a cada lado del borde anterior del mesotórax (Fig. 6.A). La superficie de los tubérculos es lisa y la de la pared posterior de la cámara preespiracular tiene espinas. La cutícula presenta sedas largas con base redondeada, que se encuentran con mayor profusión en la parte dorsal y en las zonas laterales del abdomen (Fig. 6.B). En los segmentos abdominales se sitúan los espiráculos, cuya superficie interna presenta papilas filiformes similares a las de los espiráculos de las larvas (Fig. 6.B, Fig. 6.C). En el último segmento abdominal (Fig. 6.D) se encuentra el cremáster (Fig. 6.E), constituido por alrededor de 30 sedas de extremo helicoidal (Fig. 6.F) mediante las que la crisálida se fija al sustrato con hilos tejidos por la larva.

Distribución en la Península Ibérica

Al tratarse de una especie con poblaciones muy localizadas y que vive en hábitats de alta montaña de difícil acceso donde frecuentemente las condiciones climáticas son muy desfavorables, los datos documentados sobre *Pyrgus cacaliae* en la zona de estudio son escasos, e incluso algunos autores han expresado dudas acerca de su presencia (TOLMAN *et* LEWINGTON, 1997). Esta mariposa está citada en la Península Ibérica en ocho cuadrados UTM de 10 x 10 km. (GARCÍA-BARROS *et al.*, 2004) y *Geum montanum* en 13 (ANTHOS, 2010). Ambas especies coinciden en siete cuadrados (en el 88% de los cuadrados donde se encuentra la mariposa y en el 54% de los cuadrados donde está presente la planta) (Fig. 7). Esta coincidencia apoya la hipótesis de que se trate de la planta nutricia principal en la zona de estudio. Dado que la distribución de la planta es más amplia que la de la mariposa (Fig. 7), se presume que su distribución pirenaica pueda ser más extensa que la conocida en la actualidad. Además podría llegar hasta la Cordillera Cantábrica, donde existen biotopos similares y también está presente la planta. En otros países europeos se han descubierto recientemente nuevas poblaciones en los Balcanes (KOLEV, 2010).

Conservación

A pesar de la restringida distribución de la especie en la Península Ibérica (Fig. 7), si se conside-

ran conjuntamente todas las poblaciones pirenaicas y si se tiene solamente en cuenta el área de ocupación como criterio, el estatus de conservación de *Pyrgus cacaliae* no entraría dentro de las categorías de la Lista Roja de la UICN (2001). No obstante, no hay datos cuantitativos acerca de los efectivos poblacionales ni de su tendencia, por lo que desconocemos si la aplicación de criterios demográficos podría modificar el estatus de la especie en los Pirineos, por ello se deberían emprender estudios demográficos para poder evaluar de manera más precisa el grado de amenaza de las poblaciones y para una mejor gestión de su conservación en la zona de estudio.

A nivel europeo, el estatus de conservación de *P. cacaliae*, de acuerdo con las categorías de la Lista Roja de la UICN (VAN SWAY *et al.*, 2010), es LC (Preocupación Menor). Esta situación podría cambiar drásticamente en los próximos años, debido a que los modelos climáticos incluyen a esta especie en la categoría de riesgo por el cambio climático (SETTELE *et al.,* 2008). Estos modelos predicen una reducción de sus poblaciones en Europa de entre un 24 y un 35% para el año 2050, dependiendo de los diferentes modelos y escenarios, y la desaparición de la especie en los Pirineos.

Agradecimientos

Agradecemos a Arcadi Cervelló, Ramón Maciá, Agustí Moliné y Martí Rondós por sus indicaciones sobre las localidades donde vive *Pyrgus cacaliae*. A Beatriz Parra, Mónica Pierna y Javier Vicente por acompañarnos en algunos de los trabajos de campo. Esperanza Salvador, Enrique Rodríguez e Isidoro Poveda, del Laboratorio SEM-EDX del Servicio Interdepartamental de Investigación de la Universidad Autónoma de Madrid, colaboraron en la obtención de las imágenes con microscopio electrónico de barrido. El Dr. Mark Shaw del National Museums of Scotland (Edinburgh) realizó valiosas sugerencias y mantuvo con nosotros interesantes conversaciones sobre parasitoides. El Servicio de Medio Ambiente del Valle de Arán (Lérida) y el Departamento de Medio Ambiente y Hábitat de la Generalidad de Cataluña (Barcelona) autorizaron la recolección de ejemplares con fines científicos.

BIBLIOGRAFÍA

ABADJIEV, S., 2001.– *An Atlas of the Distribution of the Butterflies in Bulgaria (Lepidoptera: Hesperioidea & Papilionoidea)*: 335 pp. Pensoft Publishers, Sofia.

ANTHOS, 2010.– *Sistema de información de las plantas de España. Real Jardín Botánico, CSIC Fundación Biodiversidad. Recurso electrónico en www.anthos.es*. Consulta realizada en septiembre de 2010.

CERVELLÓ, A., 1988.– Lepidòpters alpins recollits al port de la Bonaigua.– *Butll. Soc. cat. Lep.*, **58:** 18-19.

DANTART, J., 1988.– Noves dades sobre la distribució al Pirineu Catalá dels Hespèrids *Pyrgus andromedae* (Wallengren, 1853) i *P. cacaliae* (Rambur, 1840).– *Butll. Soc. cat. Lep.*, **56:** 17-18.

DE JONG, R., 1972.– Systematics and geographic history of the genus *Pyrgus* in the Palaearctic region.– *Tijdschr. Entomol.,* **115**: 1-121.

FERNÁNDEZ-RUBIO, F., 1981.– *Genitalias (andropigios) de los ropalóceros de Álava y su entorno ibérico. Parte III: Nemeobidae, Pieridae, Papilionidae, Hesperiidae:* 65 pp. Diputación Foral de Álava, Vitoria.

GARCÍA-BARROS, E., MUNGUIRA, M. L., MARTÍN, J., ROMO, H., GARCÍA-PEREIRA, P. & MARAVALHAS, E. S., 2004.– Atlas de las Mariposas Diurnas de la Península Ibérica y Baleares (Lepidoptera: Papilionoidea & Hesperioidea).– *Monografías SEA*, **11**: 1-228.

GUILLAUMIN, M., 1964.– Les espéces françaises de genre *Pyrgus* Hübner avec clé détermination d'apres les Genitalia des mâles (Lep. Hesperiidae).– *Alexanor,* **3**: 293-305.

KAUFFMANN, G., 1954.– Beobachtungen über die ersten Stände einiger alpiner Pyrginae.– *Z. wien. ent. Ges.*, **39**: 23-28.

KOLEV, Z., 2010.– A significant range extension for *Pyrgus cacaliae* (Rambur, 1839) with the first record from the western Balkan Peninsula (Hesperiidae).– *Nota lepid.,* **33**(1): 107-113.

KUDRNA, O., 2002.– The distribution atlas of European butterflies.– *Oedippus,* **20**: 1-342.

LSPN, 1999.– *Les papillons et leurs biotopes*: 667 pp. Fotorotar SA, Gewerbestrasse.

RAMBUR, P., 1839.– *Faune entomologique de l´Andalousie,* **5**: 213-336. Arthus Bertrand Libraire-éditeur, Paris.

SETTELE, J., KUDRNA, O., HARPKE, A., KÜHN, I., VAN SWAAY, C., VEROVNIK, R., WARREN, M., WIE-

MERS, M., HANSPACH, J., HICKLER, T., KÜHN, E., VAN HALDER, I., VELING, K., VLIEGENTHART, A., WYNHOFF, I. & SCHWEIGER, O., 2008.– *Climatic Risk Atlas of European Butterflies. Biorisk 1*: 710 pp. Pensoft Publishers, Sofia.

THUST, R.; VOIGT, M. & BROCKMANN, E., 1997.– Zur rasterelektronenmikroskopischen Morphologie der Eier europäischer Pyrginae (Lepidoptera: Hesperiidae).– *Nachr. entomol. Ver. Apollo, N. F.,* **18**: 109-128.

TOLMAN, T. & LEWINGTON, R., 1997.– *Collins field guide butterflies of Britain & Europe:* 320 pp. Harper Collins Publishers, London.

UICN, 2001.– *Categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN: Versión 3.1.*: ii + 33 pp. Comisión de Supervivencia de Especies de la UICN. UICN, Gland & Cambridge.

VAN SWAAY, C., CUTTELOD, A., COLLINS, S., MAES, D., LÓPEZ-MUNGUIRA, M., ŠAŠIĆ, M., SETTELE, J., VEROVNIK, R., VERSTRAEL, T., WARREN, M., WIEMERS, M. & WYNHOF, I., 2010.– *European Red List of Butterfies:* 47 pp. Publications Office of the European Union, Luxembourg.

WAGNER, W., 2003.– Beobachtungen zur Biologie von *Pyrgus andromedae* (Wallengren, 1853) und *Pyrgus cacaliae* (Rambur, 1840) in den Alpen (Lepidoptera: Hesperiidae).– *Entomol. Z.,* **113**: 346-353.

WAGNER, W., 2006.– Die Gattung *Pyrgus* in Mitteleuropa und ihre Ökologie-Larvalhabitate, Nährpflanzen und Entwicklungszyklen. *In* T. FARTMANN & G. HERMANN (Hrsg.). Larvalökologie von Tagfaltern und Widderchen in Mitteleuropa.– *Abh. westf. ProvMus. Naturk.,* **68**(3/4): 83-122.

WARREN, B. C. S., 1926.– Monograph of the tribe Hesperiidi (European species) with revised classification of the subfamily Hesperiinae (Paleartic species) based on the genital armature of the males.– *Trans. ent. Soc. London,* **74**: 1-170.

*J. L. H. R. & M. L. M.
Departamento de Biología (Zoología)
Facultad de Ciencias
Universidad Autónoma de Madrid
Darwin, 2
E-28049 Madrid
ESPAÑA / *SPAIN*
*E-mail: hernandez.roldan@gmail.com
E-mail: munguira@uam.es

J. C. V.
Witerico, 9A - Bajo B
E-28025 Madrid
ESPAÑA / *SPAIN*
E-mail: fotobichos@yahoo.es

*Autor para la correspondencia / *Corresponding author*

(Recibido para publicación / *Received for publication* 11-X-2010)
(Revisado y aceptado / *Revised and accepted* 2-XI-2010)
(Publicado / *Published* 30-III-2011)

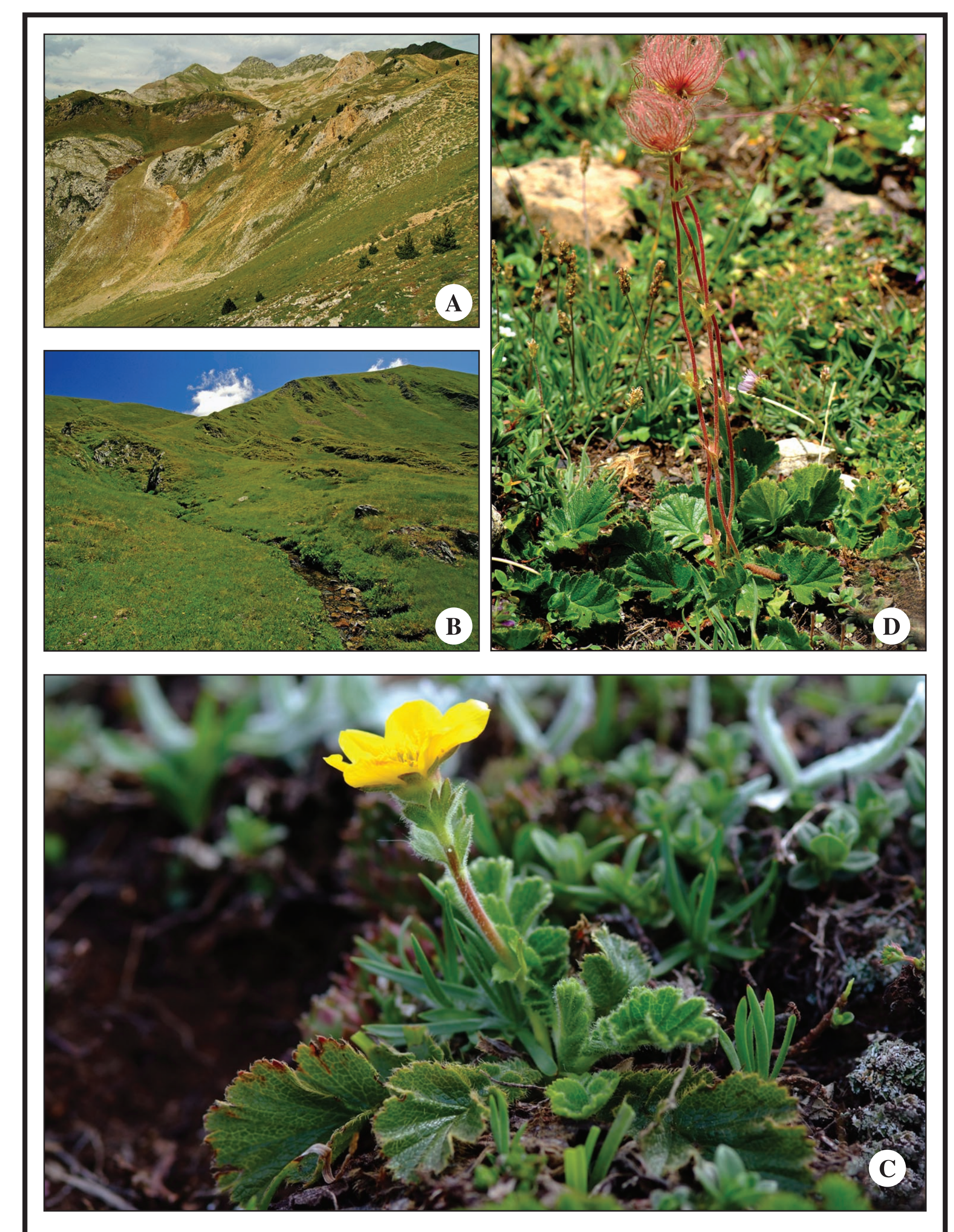


Figura 1. A. Hábitat de *Pyrgus cacaliae* en el Puerto de la Bonaigua (Lérida). **B.** Hábitat de *P. cacaliae* en el Col de Vilac (Lérida). **C.** *Geum montanum* en flor (Puerto de la Bonaigua). **D.** Infrutescencia de *G. montanum* (Puerto de la Bonaigua).

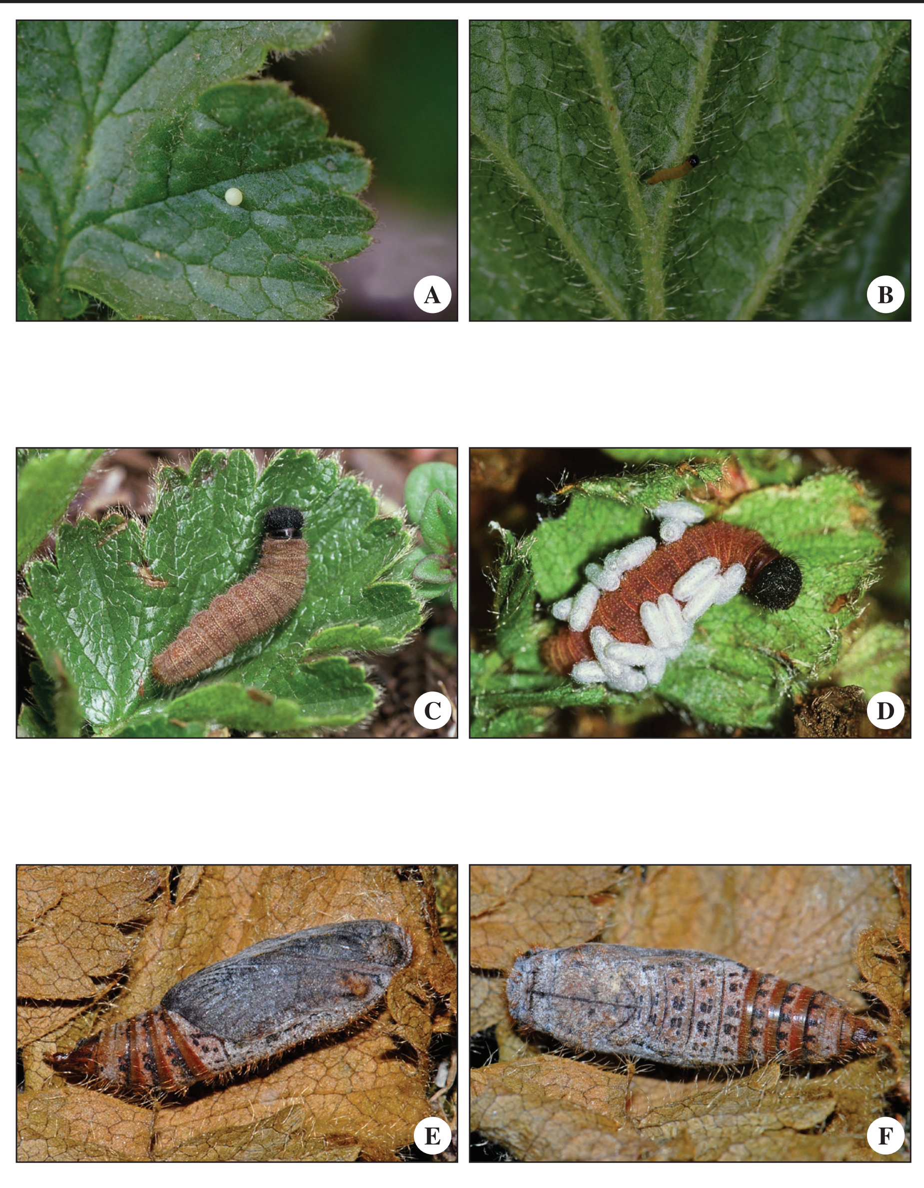


Figura 2. Diferentes estadios del ciclo biológico de *Pyrgus cacaliae* sobre *Geum montanum* en los Pirineos. **A.** Huevo (Col de Vilac, Lérida, 10-VII-2010). **B.** Larva de primera edad (L1, Col de Vilac, *ex ovo* 10-VII-2010). **C.** Larva de última edad (L5, Puerto de la Bonaigua, Lérida, 22-VII-2007). **D.** Larva de última edad con capullos del parasitoide *Cotesia sp.* (Puerto de la Bonaigua, 22-VII-2007). **E.** Pupa (vista lateral) (Col de Vilac, *ex larva* 24-VII-2007). **F.** Vista dorsal de la pupa (Col de Vilac, *ex larva* 24-VII-2007).

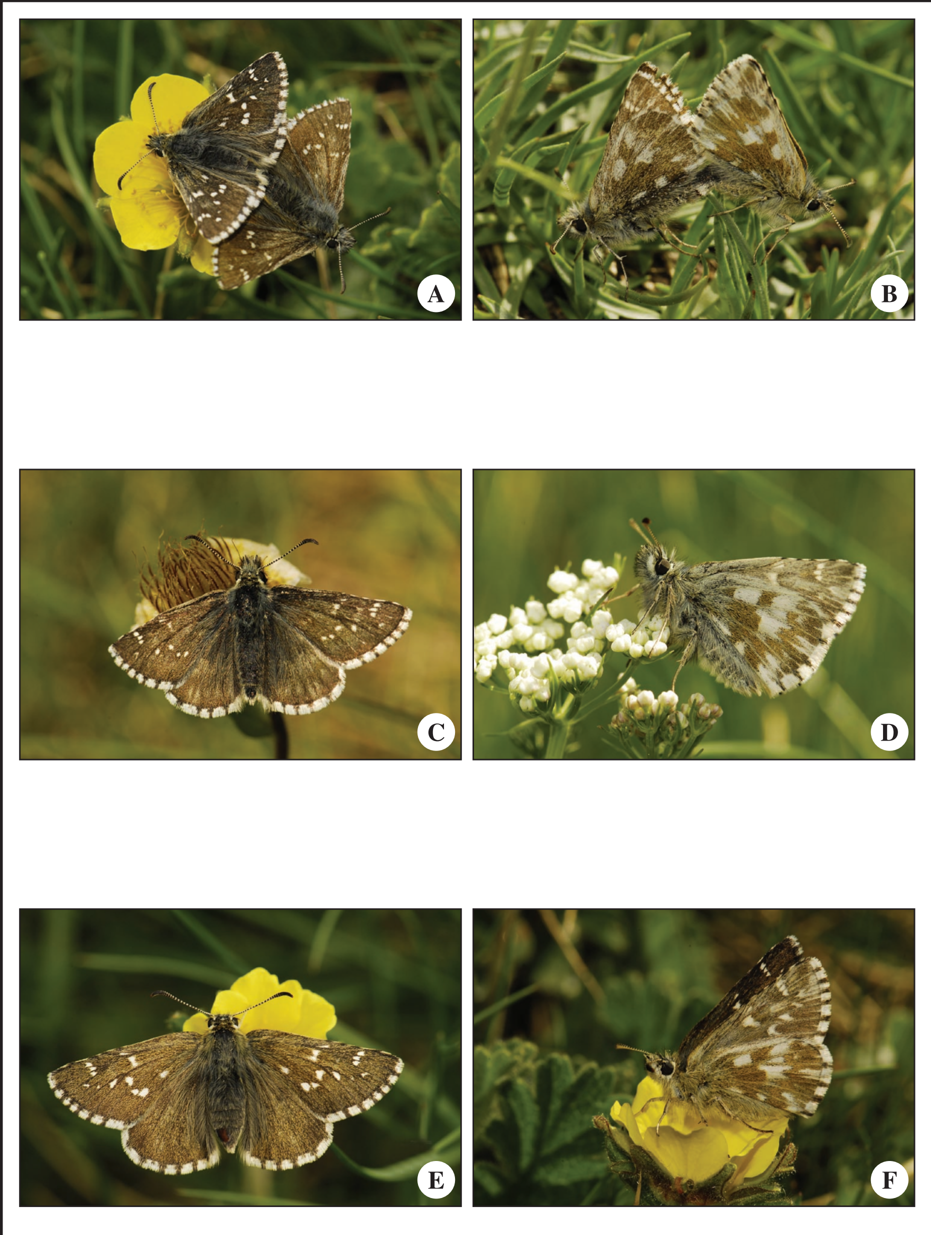


Figura 3. Adultos de *Pyrgus cacaliae* (Col de Vilac, Lérida, 10-VII-2010). **A.** Adultos en cópula en vista dorsal. **B.** Adultos en cópula en vista lateral. **C.** Macho (vista dorsal). **D.** Macho (vista lateral). **E.** Hembra (vista dorsal). **F.** Hembra (vista lateral).

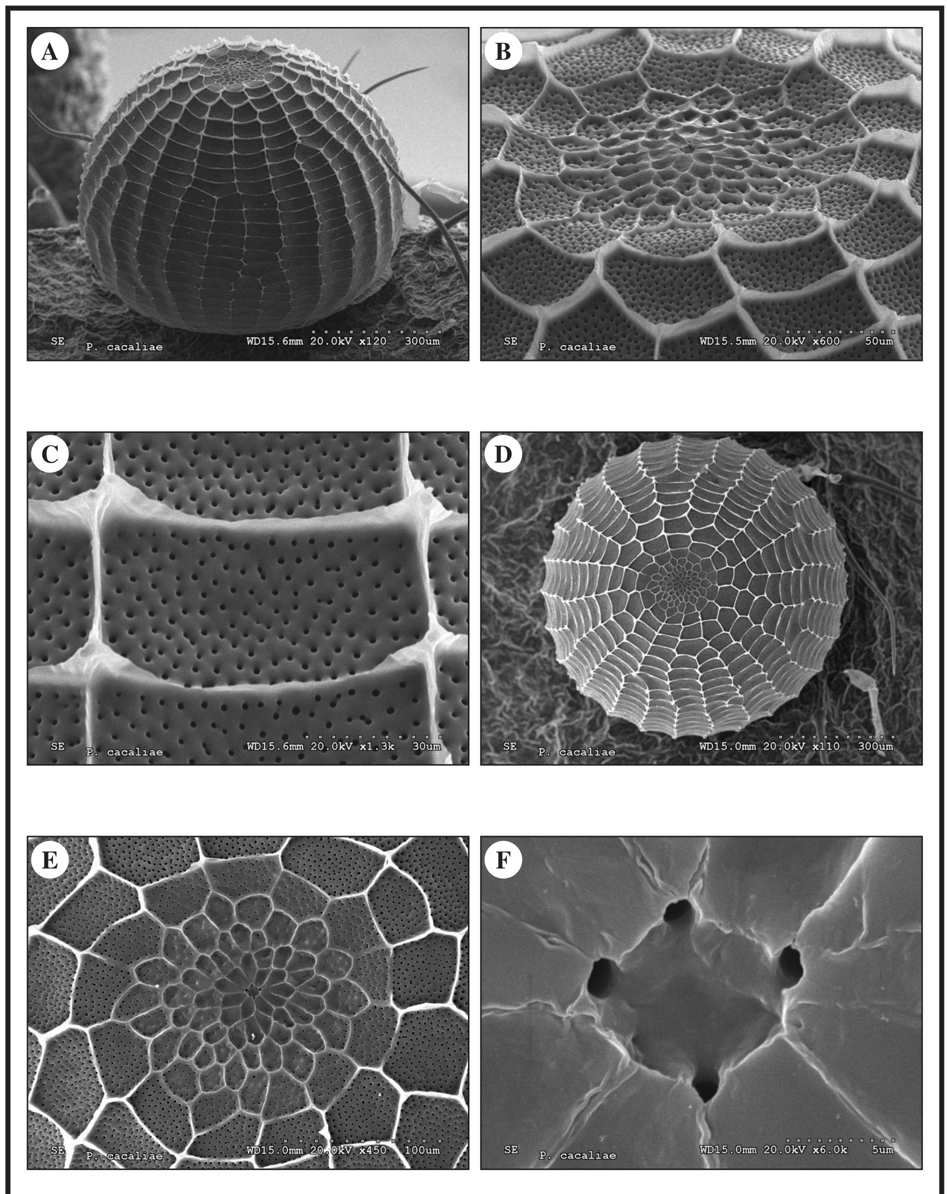


Figura 4. Fotografías con microscopio electrónico de barrido del huevo de *Pyrgus cacaliae* sobre *Geum montanum* (Col de Vilac, Lérida, 10-VII-2010). **A.** Vista lateral. **B.** Detalle de la zona anular en vista lateral con la roseta micropilar en el centro. **C.** Celdilla en la zona lateral del huevo, formada por la intersección de las costillas radiales y transversales. **D.** Vista del polo anular. **E.** Detalle de la zona anular con la roseta micropilar en el centro. **F.** Detalle de los orificios micropilares.

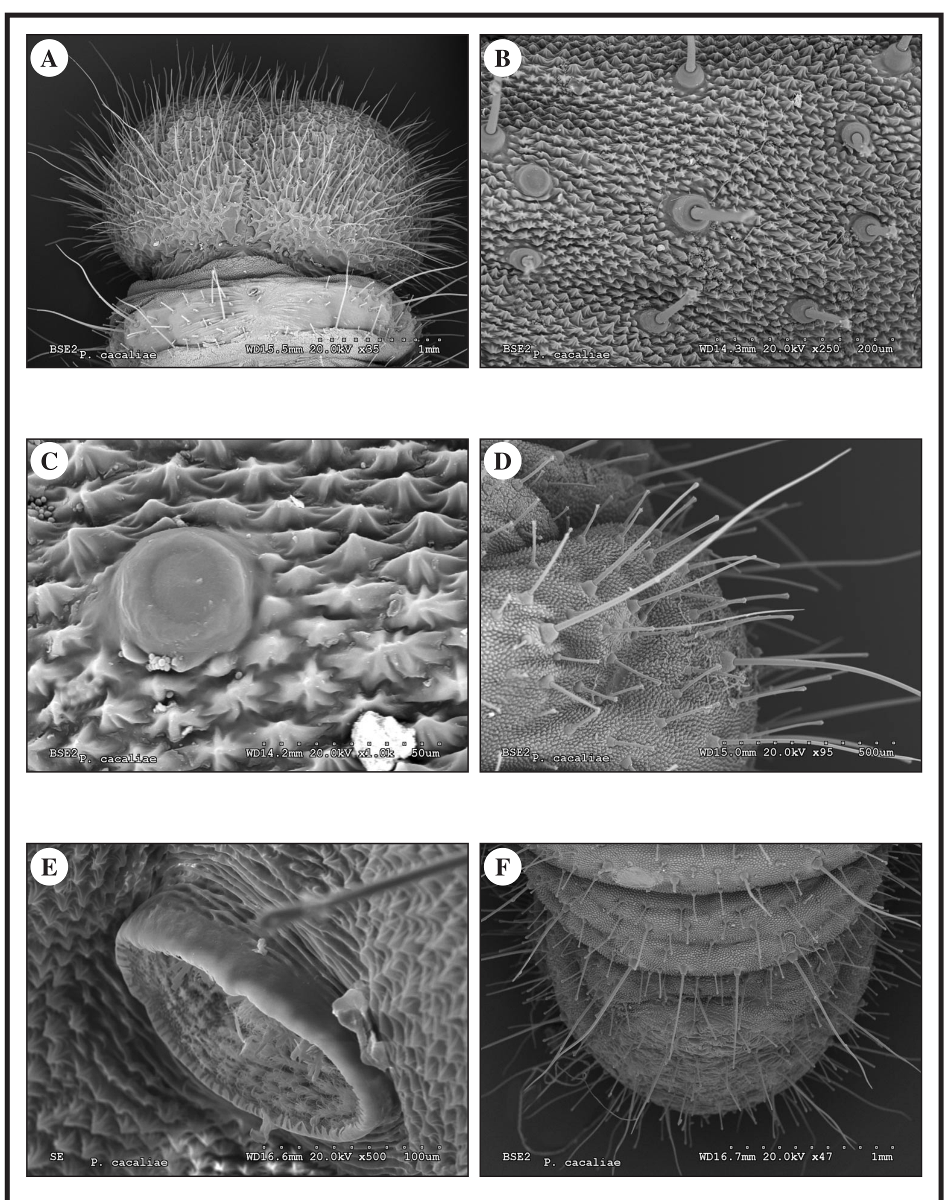


Figura 5. Fotografías con microscopio electrónico de barrido de la larva de ultima edad (L5) de *Pyrgus cacaliae* (Col de Vilac, Lérida, 24-VII-2007). **A.** Cápsula cefálica y collar. **B.** Detalle de las formaciones cuticulares del dorso de un segmento abdominal. **C.** Detalle de una formación con forma de tonel y de la escultura cuticular. **D.** Distintos tipos de sedas subdorsales y laterales en un segmento abdominal. **E.** Espiráculo abdominal. **F.** Últimos segmentos abdominales y placa anal.

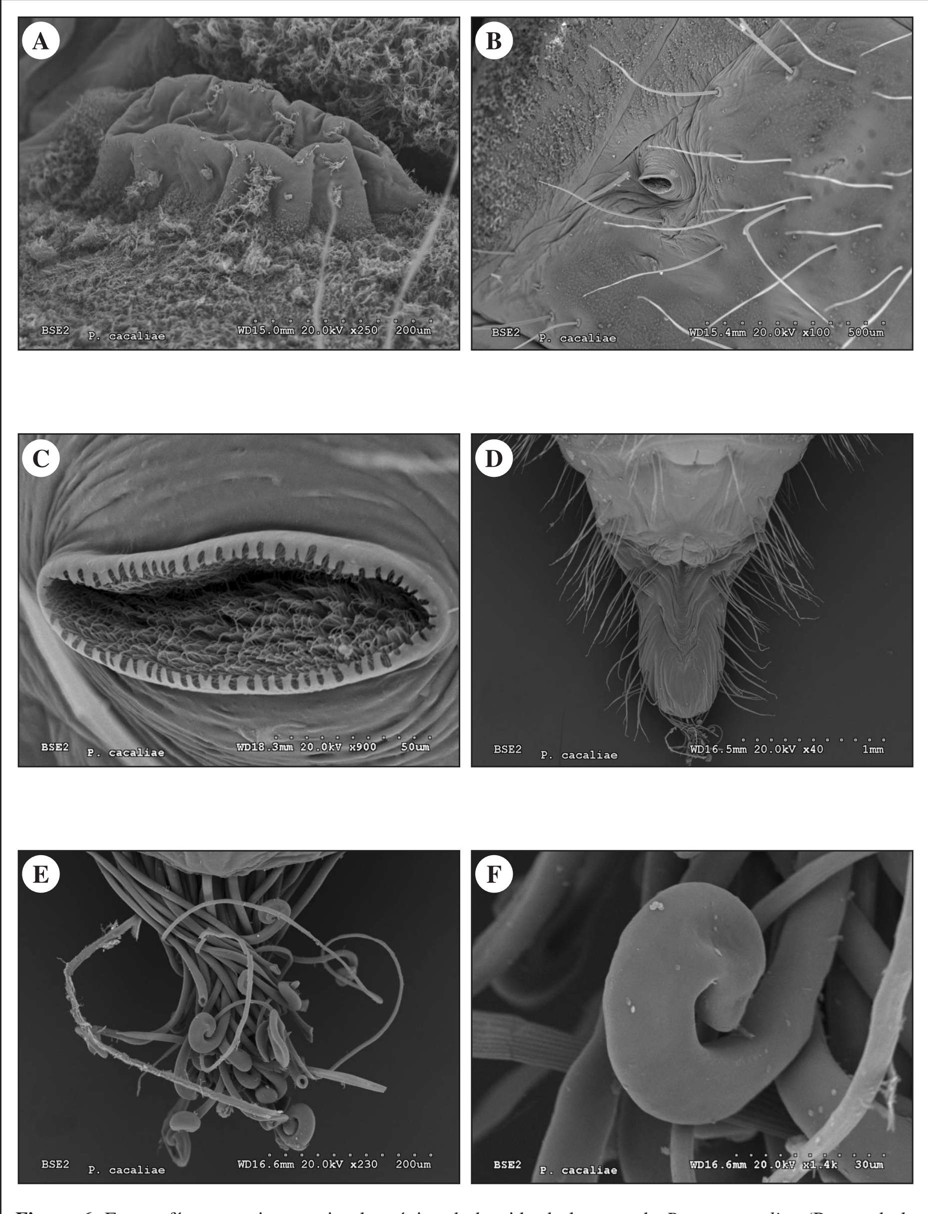


Figura 6. Fotografías con microscopio electrónico de barrido de la pupa de *Pyrgus cacaliae* (Puerto de la Bonaigua, Lérida, *ex larva* 22-VII-2007). **A.** Tubérculo mesotorácico. **B.** Sedas largas de base redondeada y espiráculo en la zona abdominal. **C.** Espiráculo. **D.** Vista ventral de los últimos segmentos abdominales. **E.** Detalle del cremáster. **F.** Detalle del extremo distal de una seda del cremáster.

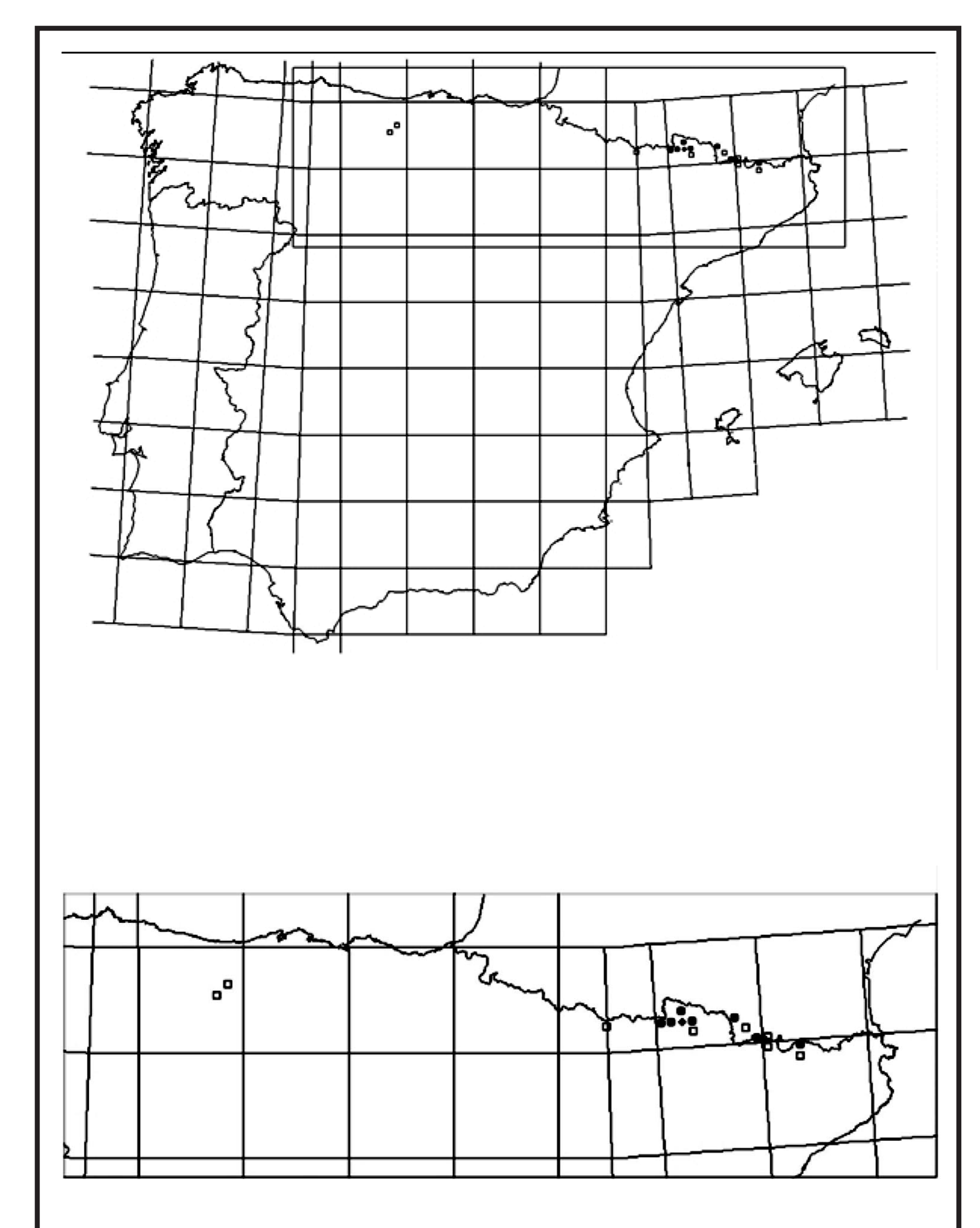


Figura 7. Mapa de distribución geográfica en la Península Ibérica, en cuadrados UTM de 10 x 10 km, de *Pyrgus cacaliae* y *Geum montanum*. Los cuadrados negros representan aquellos donde se encuentran citados la planta y la mariposa, en el rombo negro solamente ha sido citado *P. cacaliae* y en los cuadrados blancos solo hay citas de *G. montanum*.